

Papago METEO RS

Měření teploty, vlhkosti, rosného bodu, atmosférického tlaku, koncentrace CO₂, rychlosti a směru větru a dešťových srážek

Kompletní uživatelská dokumentace



Verze 1.09.0

10. září 2026

Obsah

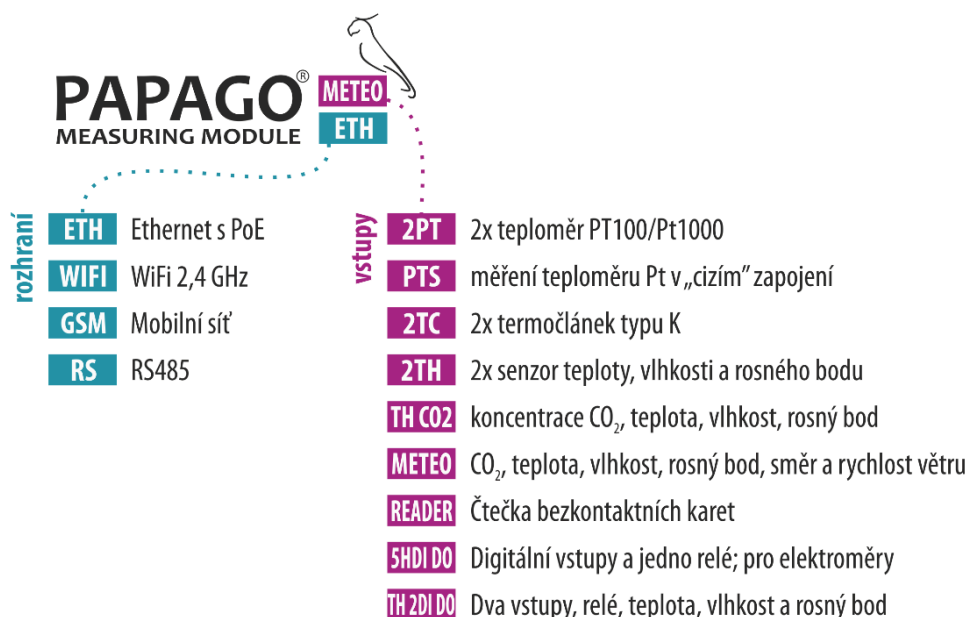
1 Přehled změn dokumentace	2
2 Seznámení s Papagem	3
2.1 Aplikace	3
2.2 Vlastnosti	3
3 Zapojení	5
4 Konfigurace	7
4.1 Sekce Komunikace	7
4.2 Sekce Senzor	8
5 Modbus RTU	11
5.1 Adresa	11
5.2 Seznam funkčních kódů	11
5.3 Identifikace zařízení	11
5.4 Kódy senzorů a veličin	12
5.5 Holding Register	12
5.6 Input Register	14
6 Spinel	20
6.1 Formát 97	20
6.2 Přehled instrukcí	22
6.3 Instrukce Spinelu	22
7 Indikace	24
8 Technické parametry	25
8.1 Sdružený vlhkostní a teplotní senzor TH3	25
8.2 Sdružený senzor tlaku, teploty a vlhkosti	27
8.3 Samostatný teplotní senzor	27
8.4 Kabel k teplotnímu senzoru a senzoru TH3	27
8.5 Senzor koncentrace CO ₂	28
8.6 Senzor rychlosti a směru větru	29
8.7 Srážkoměr	30
8.8 Ostatní parametry	31
8.9 Možná provedení	32

1 Přehled změn dokumentace

Verze	Popis
1.09.0	Aktualizace dokumentace pro firmware 1.09. Přidán srážkoměr Davis 6466M .
1.05.0	Aktualizace dokumentace pro firmware 1.05. Nová verze senzoru CO ₂ .

2 Seznámení s Papagem

PAPAGO je rodina zařízení s jednotným vzhledem a komunikačními možnostmi. Umožňuje kombinovat na jedné straně komunikační rozhraní a na druhé straně měřicí/snímací části (vstupy).



obr. 1 – řada zařízení PAPAGO a kombinace rozhraní a vstupů

2.1 Aplikace

- Sledování meteorologických údajů a jejich vyhodnocení
- Měření CO₂, rychlosti a směru větru, teploty a vlhkosti v průmyslu
- Rozšíření PLC o měření meteorologických veličin
- Měření pro systém HACCP
- Detekce rychlosti větru pro automatické stažení venkovních žaluzií a předokenních rolet

2.2 Vlastnosti

PAPAGO METEO RS umí měřit koncentraci oxidu uhličitého, teplotu, atmosférický tlak, vlhkost, rosný bod, směr a rychlost větru a dešťové srážky.

Ke vstupům je možné připojit některý z těchto senzorů (ke každému vstupu jen jeden senzor):

Senzor	Měřicí rozsah	Vstupy
TH senzor	teplota: -40 až 125 °C; vlhkost: 0 až 100 %	vstupy: A, B
THP senzor	teplota: -40 až 125 °C; vlhkost: 0 až 100 %; tlak: 50 až 110 kPa	vstupy: A, B
T senzor	teplota: -55 až 125 °C	vstupy: A, B
CO ₂ senzor	koncentrace oxidu uhličitého CO ₂	vstupy: A, B
Srážkoměr	dešťové srážky	vstupy: A, B
Větrný senzor	rychlost a směr větru	vstupy: C

- Komunikace přes RS485 protokolem Modbus RTU.
- Široký rozsah napájení 11 až 58 V DC.

- Proudový odběr typicky 26 mA při 24 V.
- Měření:
 - (a) externího teploměru,
 - (b) sdruženého teplotního a vlhkostního senzoru,
 - (c) sdruženého tlakového, teplotního a vlhkostního senzoru,
 - (d) senzoru koncentrace CO₂,
 - (e) senzoru směru a rychlosti větru,
 - (f) srážkoměru.

Senzory nejsou součástí dodávky.

- Kovová robustní krabička s pěkným vzhledem, která může být montována i na lištu DIN. Na krabičce jsou popisy, které umožní zapojení bez nahlížení do manuálu. Zprovoznění pomohou i indikační LED pro všechny důležité stavy.

3 Zapojení

1. Ke svorkám + a – připojte napájecí zdroj. Je očekáváno stejnosměrné napájecí napětí z rozsahu 11 až 58 V. (Vstup pro napájení má ochranu proti poškození přepólováním.)
2. Ke konektorům A, B a C připojte senzor(y). Konektor C je vyhrazen pouze pro senzor směru a rychlosti větru. Konektory A a B jsou záměnné.



obr. 2 – čelo zařízení s konektory pro připojení senzorů

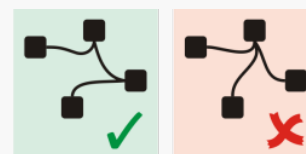
3. Papago připojte k nadřazenému systému linkou RS485. RxTx+ připojte k RxTx+ (také RT+ nebo A) na dalším zařízení. Podobně s RxTx- připojte k protějšimu RxTx- (také RT- nebo B).



obr. 3 – čelo s konektory RS485, napájením a konfiguračním USB

Doporučení pro zapojení linky RS485

- Doporučujeme použít běžný TP kabel pro počítačové sítě (UTP, FTP nebo STP) a jako vodiče pro RS485 použít jeden kroucený pár z tohoto kabelu.
- Všechna zařízení na lince je třeba propojovat "od jednoho k druhému" a ne do tzv. "hvězdy" (viz obrázek vpravo). Maximální délka vedení je 1,2 km.



obr. 4 – správná liniová a chybná hvězdicová topologie RS485

- Na koncích vedení musí být připojeno zakončení (spínačem TERM).
- Případné stínění kabelu připojte jen na jednom místě linky.

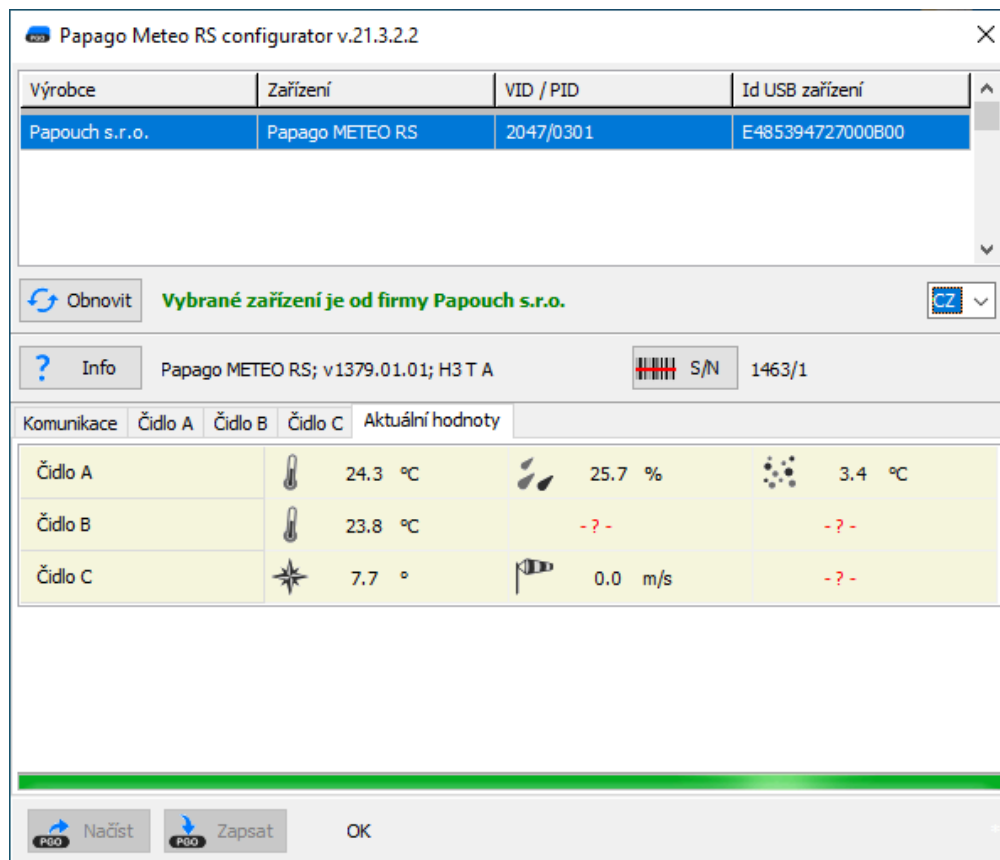
- Spínačem TERM připojte zakončení RS485 v případě, že je komunikační linka v zarušeném prostředí (vede souběžně se silovými vodiči apod.). Na jedné lince mohou být maximálně dva moduly s připojeným zakončením (na opačných koncích linky). Ve většině případů není nutné propojku používat.
- Spínači BIAS můžete připojit k lince rezistory definující klidový stav linky. Tyto rezistory by měly být připojeny pouze na jednom místě celé linky RS485.
- Zem GND komunikační linky je možné v případě RS485 použít pro připojení stínění. Stínění komunikační linky není nutné. Doporučujeme jej použít v případě, kdy linka vede v zarušeném prostředí (souběžně se silovými vodiči apod.). Stínění by mělo být připojeno pouze k jednomu zařízení na komunikační lince! Jinak by došlo k propojení nezávislých zemí a vytvoření tzv. „zemní smyčky“, která může poškodit zařízení na lince.

Upozornění: Zem GND sériové linky je galvanicky oddělena od ostatních částí zařízení. Pokud k tomu není zvláštní důvod, obě země nepropojujte. Propojením obou zemí se zruší galvanické oddělení komunikační linky a Papago je pak ohroženo zemními smyčkami mezi zdrojem a řídicím systémem.

4. Pokud nemáte Papago nastavené předem, pokračujte konfigurací popsanou v následující kapitole.

4 Konfigurace

Konfigurace se provádí přes konfigurační mini USB konektor pomocí softwaru Papago Meteo RS configurator pro Windows. Software je ke stažení na produktové stránce Papaga na papouch.com. Při konfiguraci přes USB konektor je potřeba mít také připojené externí napájení.



obr. 5 – konfigurační aplikace Papago METEO RS

4.1 Sekce Komunikace

V sekci Komunikace se nastavují základní parametry komunikační linky.

Papago Meteo RS configurator v.21.3.2.2

Výrobce	Zařízení	VID / PID	Id USB zařízení
Papouch s.r.o.	Papago METEO RS	2047/0301	E485394727000B00

Obnovit Vybrané zařízení je od firmy Papouch s.r.o.

Info Papago METEO RS; v1379.01.01; H3 T A S/N 1463/1

Komunikace Čidlo A Čidlo B Čidlo C Aktuální hodnoty

Adresa 49 1 - 250

Přenosová rychlost 9600

Komunikační slovo 8 data bits, none, 1 stop bit

Protokol Modbus RTU

Timeout Spinelu 100 1 - 255 (10ms - 2,55s)

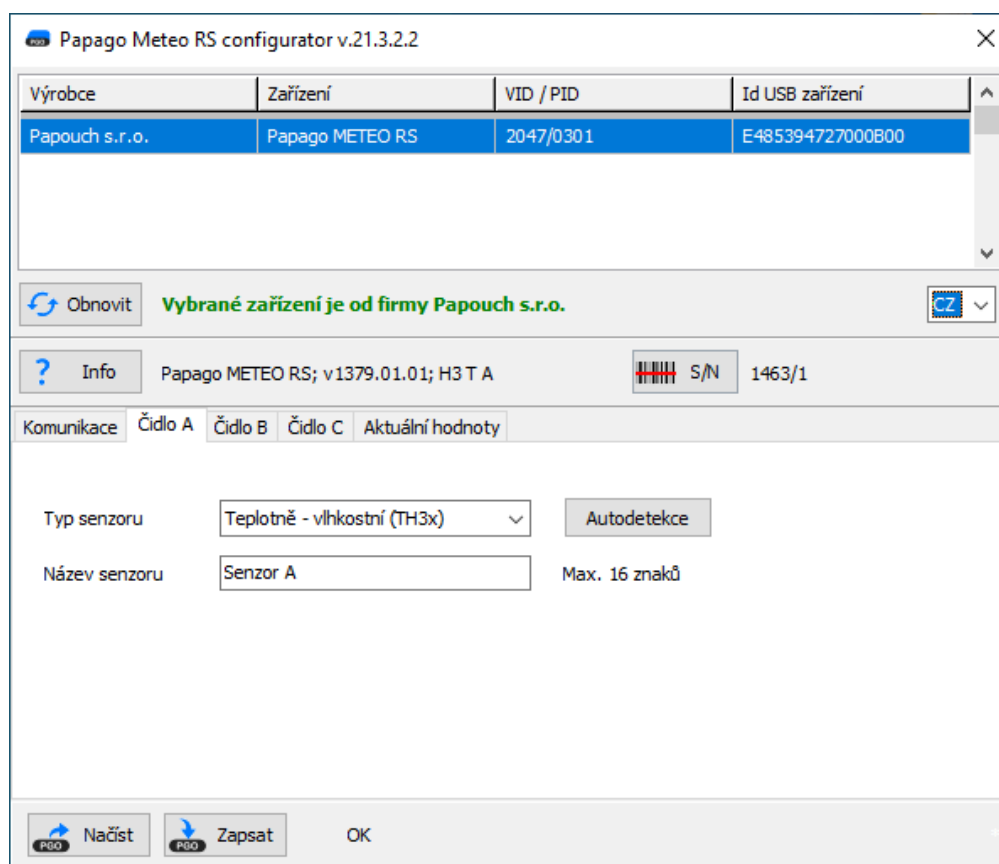
Zakončení Modbus RTU 10 4 - 100 bytů

Načíst Zapsat OK

obr. 6 – nastavení parametrů komunikační linky

4.2 Sekce Senzor

Senzory A i B mají své samostatné sekce se shodnými nastaveními.



obr. 7 – nastavení senzoru A

Stisknutím tlačítka Autodetekce u senzoru dojde k automatickému rozpoznání typu připojeného senzoru.

Jako senzor C může být připojen pouze snímač rychlosti a směru větru. Záložka senzoru C pak vypadá takto:

Papago Meteo RS configurator v.21.3.3.2

Výrobce	Zařízení	VID / PID	Id USB zařízení
Papouch s.r.o.	Papago METEO RS	2047/0301	E48539472B001800

Obnovit Vybrané zařízení je od firmy Papouch s.r.o. CZ

Info Papago METEO RS; v1379.01.01; N N N S/N Wrong string length (2b)

Komunikace Čidlo A Čidlo B Čidlo C Aktuální hodnoty

Typ senzoru Davis

Název senzoru Senzor C Max. 16 znaků

Kalibrace severu 0 0,0° - 360,0°

Aktuální směr je sever

Načíst Zapsat OK

obr. 8 – nastavení senzoru C

5 Modbus RTU

5.1 Adresa

Tip: Adresu snadno nastavíte konfiguračním softwarem přes USB. Zde jsou informace o nastavení adresy protokolem Modbus:

- **0x31** : Výchozí adresa zařízení (dekadicky 49). Adresu jde změnit v registru 1 (viz níže).
- **0x00** : Univerzální adresa protokolu Modbus RTU (dekadicky 0). Pokud zařízení přijme tuto adresu, instrukce se provede, ale zařízení neodpoví.
- **0xF8** : Univerzální adresa zařízení (dekadicky 248). Pokud zařízení přijme tuto adresu, instrukce se provede a zařízení odpoví. Toto lze prakticky využít jen pokud je připojeno pouze jedno zařízení!

Jak změnit adresu pomocí sériového čísla?

Díky následujícímu postupu je možné zapojit na linku RS485 více zařízení se stejnou adresou a pak jim jednotlivě adresu změnit:

1. Poznamenejte si sériové číslo zařízení. Je na štítku na zařízení ve formátu 1463/0069 Číslo před lomítkem je Typ produktu a číslo za lomítkem je Číslo kusu.
2. Pomocí funkčního kódu **0x10** a univerzální adresy **0xF8** zapište do zařízení najednou tyto holding registry:
 1. Typ produktu (adr. 10) – zapište typ produktu ze štítku.
 2. Číslo kusu (adr. 11) – zapište číslo kusu ze štítku.
 3. Adresa (adr. 12) – zapište novou adresu, kterou chcete nastavit.
3. Od této chvíle komunikuje zařízení již s novou adresou.

5.2 Seznam funkčních kódů

Zařízení umožňuje přistupovat ke své paměti – v závislosti na typu registru – těmito instrukcemi:

Parametr	Hodnota
0x03	čtení holding registrů
0x04	čtení vstupních registrů
0x06	nastavení jednoho holding registru
0x10	zapsání do několika holding registrů
0x11	identifikace

5.3 Identifikace zařízení

Čtení identifikačního řetězce zařízení (Report slave ID).

Funkční kódy:

0x11 – Report slave ID

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	dle řetězce
ID	1 Byte	ID je totožné s adresou zařízení
RI	1 Byte	Run Indikátor – zde vždy 0xFF (zapnuto)
Data	N Byte	Řetězec podobný tomuto příkladu: Papago METEO RS; v1379.01.09; H3 T A

5.4 Kódy senzorů a veličin

V Modbusu a Spinelu jsou jako kód připojeného senzoru použity tyto hodnoty:

- 0 – neurčeno nebo nepoužito,
- 2 – teplotní senzor (DS),
- 3 – teplotně-vlhkostní senzor (TH3x),
- 4 – teplotní senzor (TMP),
- 5 – senzor koncentrace CO₂ (T6713),
- 6 – anemometr (Davis 6410),
- 7 – senzor atmosférického tlaku,
- 8 – senzor koncentrace O₃,
- 9 – srážkoměr (Davis 6466M).

Pro veličiny jsou v Modbusu a Spinelu použity tyto číselné kódy:

- 0 – nepoužito,
- 1 – teplota,
- 2 – vlhkost,
- 3 – rosný bod,
- 4 – koncentrace CO₂,
- 5 – atmosférický tlak,
- 6 – směr větru,
- 7 – rychlost větru,
- 8 – dešťové srážky.

5.5 Holding Register

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0 ¹	zápis	0x06	Povolení konfigurace Zápis hodnoty 0x00FF do tohoto paměťového místa musí předcházet všem instrukcím zapisujícím do holding registrů na adresách 0 až 5. Slouží k ochraně před nechtěnou změnou konfigurace. <i>Poznámka: Povolení konfigurace nelze zapisovat funkčním kódem 0x10 zároveň s dalšími parametry.</i>

¹ Je možné se setkat s číslováním registrů od jedničky nebo od nuly, protože tento první registr má adresu 0.

² Zápisu do tohoto paměťového místa musí předcházet zápis hodnoty 0x00FF na adresu 0 do pozice Povolení konfigurace. Jde o ochranu před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
1	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Adresa (ID)² Unikátní adresa zařízení v protokolu Modbus v rozsahu 1 až 247. Výchozí adresa: 0x0031 (49). Pro nastavení adresy pomocí sériového čísla viz postup nastavení adresy .
2	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Komunikační rychlost² Rychlosti a jim odpovídající kódy: • 0x0003 = 1 200 Bd • 0x0004 = 2 400 Bd • 0x0005 = 4 800 Bd • 0x0006 = 9 600 Bd (<i>výchozí nastavení</i>) • 0x0007 = 19 200 Bd • 0x0008 = 38 400 Bd • 0x0009 = 57 600 Bd • 0x000A = 115 200 Bd
3	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Datové slovo² Datové slovo je vždy osmibitové.
4	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Rozlišení konce paketu² Prodleva mezi byty považovaná za konec paketu, zadaná v počtu bytů. Rozsah: 4 až 100. Výchozí hodnota: 10.
5	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Komunikační protokol² Po odeslání odpovědi se zařízení přepne do zvoleného protokolu a dále komunikuje pouze jím. • 0x0001 = Spinel • 0x0002 = Modbus RTU (<i>výchozí</i>)
10	čtení, zápis	0x03 , 0x10 ³	Typ produktu Zde je vždy číslo 1463 jako typové číslo produktu.
11	čtení, zápis	0x03 , 0x10 ³	Číslo kusu Unikátní číslo kusu.
12	čtení, zápis	0x03 , 0x10 ³	Adresa Viz nastavení adresy pomocí sériového čísla v postupu nastavení adresy .
13	čtení, zápis	0x03 , 0x10	Verze hardwaru a firmwaru Horní byte je verze hardwaru, spodní byte verze firmwaru.

³ Registry 10 až 12 je nutné zapisovat najednou. Zápis nepřepíše hodnoty registrů Typ produktu a Číslo kusu. Zápis do těchto registrů slouží pouze pro funkci nastavení adresy zařízení pomocí sériového čísla ([postup nastavení adresy](#)).

Adresa	Přístup	Funkce	Název
20	čtení, zápis	0x03 , 0x10	Nastavení typu senzoru A Typ senzoru jako jeden z těchto kódů: • 0 = typ není vybrán • 2 = Teplotní (DS) • 3 = Teplotně-vlhkostní (TH3x) • 4 = Teplotní (TMP) • 5 = Koncentrace CO₂ (T6713) • 7 = Atmosférický tlak • 8 = Koncentrace O₃ • 9 = Srážkoměr (Davis 6466M)
30	čtení, zápis	0x03 , 0x10	Nastavení typu senzoru B Typ senzoru jako jeden z těchto kódů: • 0 = typ není vybrán • 2 = Teplotní (DS) • 3 = Teplotně-vlhkostní (TH3x) • 4 = Teplotní (TMP) • 5 = Koncentrace CO₂ (T6713) • 7 = Atmosférický tlak • 8 = Koncentrace O₃ • 9 = Srážkoměr (Davis 6466M)
40	čtení, zápis	0x03 , 0x10	Nastavení typu senzoru C Typ senzoru jako jeden z těchto kódů: • 0 = typ není vybrán • 6 = Davis (rychlost a směr větru)
49	čtení, zápis	0x03 , 0x10	Kalibrace severního směru Pokud je zapsána 0, odpovídá značka na senzoru severnímu směru. Zápisem hodnoty 1 až 359 lze nastavit severní směr manuálně. (Například pokud není možná montáž senzoru tak, aby značka sever mířila severním směrem.)
50	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Nulování celkového úhrnu a času NTP senzoru A Zápis hodnoty 0x55AA vynuluje statistiku celkového úhrnu srážek a uloží aktuální čas NTP pro senzor A. Při čtení registr vždy vrátí hodnotu 0x0000 .
51	čtení, zápis	0x03 , 0x06 , 0x10	Nulování celkového úhrnu a času NTP senzoru B Zápis hodnoty 0x55AA vynuluje statistiku celkového úhrnu srážek a uloží aktuální čas NTP pro senzor B. Při čtení registr vždy vrátí hodnotu 0x0000 .

5.6 Input Register

V Input Registeru jsou k dispozici ke čtení aktuální údaje o měření ze všech senzorů. Pro všechny veličiny, které přichází v úvahu jsou vyhrazeny konkrétní registry. Hodnoty jsou aktualizovány jen v registrech veličin, které je schopen měřit připojený senzor.

U hodnot uložených ve dvojici registrů obsahuje první uvedený registr horní dva byty a druhý registr dolní dva byty.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
Senzor A – hlavička			
0 ⁴	čtení	0x04	Typ senzoru Typ senzoru jako jeden z těchto kódů: • 0 = typ není vybrán • 2 = Teplotní (DS) • 3 = Teplotně - vlhkostní (TH3x) • 4 = Teplotní (TMP) • 5 = Koncentrace CO₂ (T6713) • 7 = Atmosférický tlak • 8 = Koncentrace O₃ • 9 = Srážkoměr (Davis 6466M)
1	čtení	0x04	Status Obsahuje status senzoru. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = senzor je připojen • 1 = senzor není připojen
Senzor A – teplota			
20	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
21	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia jako signed integer ×10 (viz poznámka k výpočtu)⁵
22, 23	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia ve formátu float
24	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch jako signed integer ×10
25, 26	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch ve formátu float
27	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina jako signed integer ×10
28, 29	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina ve formátu float
Senzor A – vlhkost			
40	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
41	čtení	0x04	Hodnota v procentech jako signed integer ×10
42, 43	čtení	0x04	Hodnota v procentech ve formátu float
Senzor A – rosný bod			
60	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
61	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia jako signed integer ×10
62, 63	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia ve formátu float

⁴ V některých systémech je možné se setkat s číslováním registrů od 1.

⁵ Výpočet: *výsledná veličina = hodnota registru / 10*. Např. hodnota 123 představuje číslo 12,3.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
64	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch jako signed integer ×10
65, 66	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch ve formátu float
67	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina jako signed integer ×10
68, 69	Čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina ve formátu float
Senzor A – koncentrace CO₂			
80	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
81	čtení	0x04	Hodnota v procentech jako signed integer ×10
82, 83	čtení	0x04	Hodnota v procentech ve formátu float
Senzor A – atmosférický tlak			
100	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
101	čtení	0x04	Hodnota v hPa jako signed integer ×10
102, 103	čtení	0x04	Hodnota v hPa ve formátu float
104	čtení	0x04	Hodnota v barech jako signed integer ×10
105, 106	čtení	0x04	Hodnota v barech ve formátu float
Senzor A – dešťové srážky			
180	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
181	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za 15 minut jako unsigned integer ×10
182, 183	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za 15 minut ve formátu float
184	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za hodinu jako unsigned integer ×10
185, 186	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za hodinu ve formátu float
187	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za den jako unsigned integer ×10
188, 189	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za den ve formátu float
190, 191	čtení	0x04	Čas NTP uložený při posledním vynulování celkového úhrnu srážek
192, 193	čtení	0x04	Celkový úhrn srážek v mm jako unsigned long ×10⁶
194, 195	čtení	0x04	Celkový úhrn srážek v mm ve formátu float⁶

⁶ Celkový úhrn srážek senzoru A a jeho čas NTP lze vynulovat zápisem hodnoty 0x55AA do holding registru 50.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
Senzor B – hlavička			
500	čtení	0x04	Typ senzoru Typ senzoru jako jeden z těchto kódů: • 0 = typ není vybrán • 2 = Teplotní (DS) • 3 = Teplotně - vlhkostní (TH3x) • 4 = Teplotní (TMP) • 5 = Koncentrace CO₂ (T6713) • 7 = Atmosférický tlak • 8 = Koncentrace O₃ • 9 = Srážkoměr (Davis 6466M)
501	čtení	0x04	Status Obsahuje status senzoru. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = senzor je připojen • 1 = senzor není připojen
Senzor B – teplota			
520	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
521	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia jako signed integer ×10
522, 523	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia ve formátu float
524	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch jako signed integer ×10
525, 526	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch ve formátu float
527	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina jako signed integer ×10
528, 529	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina ve formátu float
Senzor B – vlhkost			
540	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
541	čtení	0x04	Hodnota v procentech jako signed integer ×10
542, 543	čtení	0x04	Hodnota v procentech ve formátu float
Senzor B – rosný bod			
560	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
561	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia jako signed integer ×10
562, 563	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Celsia ve formátu float
564	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch jako signed integer ×10
565, 566	čtení	0x04	Hodnota ve Fahrenheitch ve formátu float
567	čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina jako signed integer ×10

Adresa	Přístup	Funkce	Název
568, 569	Čtení	0x04	Hodnota ve stupních Kelvina ve formátu float
Senzor B – koncentrace CO₂			
580	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
581	čtení	0x04	Hodnota v procentech jako signed integer ×10
582, 583	čtení	0x04	Hodnota v procentech ve formátu float
Senzor B – atmosférický tlak			
600	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
601	čtení	0x04	Hodnota v hPa jako signed integer ×10
602, 603	čtení	0x04	Hodnota v hPa ve formátu float
604	čtení	0x04	Hodnota v barech jako signed integer ×10
605, 606	čtení	0x04	Hodnota v barech ve formátu float
Senzor B – dešťové srážky			
680	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
681	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za 15 minut jako unsigned integer ×10
682, 683	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za 15 minut ve formátu float
684	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za hodinu jako unsigned integer ×10
685, 686	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za hodinu ve formátu float
687	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za den jako unsigned integer ×10
688, 689	čtení	0x04	Hodnota srážek v mm za den ve formátu float
690, 691	čtení	0x04	Čas NTP uložený při posledním vynulování celkového úhrnu srážek
692, 693	čtení	0x04	Celkový úhrn srážek v mm jako unsigned long ×10⁷
694, 695	čtení	0x04	Celkový úhrn srážek v mm ve formátu float⁷
Senzor C – hlavička			
1000	čtení	0x04	Typ senzoru Typ senzoru jako jeden z těchto kódů: • 0 = typ není vybrán • 6 = Davis (rychlost a směr větru)

⁷ Celkový úhrn srážek senzoru B a jeho čas NTP lze vynulovat zápisem hodnoty 0x55AA do holding registru 51.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
1001	čtení	0x04	Status Obsahuje status senzoru. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = senzor je připojen • 1 = senzor není připojen
Senzor C – směr větru			
1140	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
1141	čtení	0x04	Směr větru ve stupních jako signed integer × 10
1142, 1143	čtení	0x04	Směr větru ve stupních ve formátu float
1144	čtení	0x04	Index směru větru Číslo 1 až 16, které představuje jednu ze zkratk světových stran: N (1), NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW (16)
Senzor C – rychlost větru			
1160	čtení	0x04	Status veličiny Obsahuje status veličiny. Může nabývat těchto hodnot: • 0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu • 4 = naměřená hodnota je neplatná
1161	čtení	0x04	Rychlost větru v metrech za sekundu jako signed integer × 10
1162, 1163	čtení	0x04	Rychlost větru v metrech za sekundu ve formátu float
1164	čtení	0x04	Rychlost větru v kilometrech za hodinu jako signed integer × 10
1165, 1166	čtení	0x04	Rychlost větru v kilometrech za hodinu ve formátu float

6 Spinel

V zařízení je implementován standardní protokol Spinel (formát 97). **Kódy senzorů a veličin** jsou společné pro Modbus a Spinel. Pro ladění komunikace tímto protokolem je určen program **Spinel terminál**.

index	time	data
0	14:05:59.010	2A 61 00 05 31 02 F3 49 0D
1	14:05:59.018	2A 61 00 25 31 02 00 50 61 70 61 67 6F 20 32 50 54 20 45 54 48 3B 20 76 31 30 31 30 2E 30 31 2E 30 31 3B 20 66 39 37 EB 0D
2	14:06:07.369	2A 61 00 06 31 02 58 01 E2 0D
3	14:06:07.378	2A 61 00 1A 31 02 00 01 01 01 80 00 00 FB 41 C9 7C 81 20 20 20 20 20 20 32 35 2E 31 1C 0D
4	14:06:21.483	2A 61 00 05 31 02 FA 42 0D
5	14:06:21.484	2A 61 00 07 31 02 06 03 F2 3F 0D
6	14:07:14.566	2A 61 00 57 31 04 0F 58 31 31 2F 32 35 2F 32 30 31 34 20 31 34 3A 30 37 3A 33 32 01 01 01 81 00 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 31 38 2E 39 02 01 01 82 00 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 49 20 20 20 20 20 33 32 32 2E 31 63 0D
7	14:07:20.156	TCP/IP client socket - disconnecting
8	14:07:20.166	TCP/IP client socket - disconnect
9	14:19:35.451	device is gone - serial, parallel - COM8

obr. 9 – ukázka komunikace se zařízením v programu Spinel terminál

6.1 Formát 97

Struktura

Dotaz:

PRE	FRM	NUM	NUM	ADR	SIG	INST	DATA	SUM	CR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	----

Odpověď:

PRE	FRM	NUM	NUM	ADR	SIG	ACK	DATA	SUM	CR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	----

Pole	Význam
PRE	Prefix, 0x2A (znak *).
FRM	Číslo formátu 97 (0x61).
NUM	Počet bajtů instrukce od následujícího bajtu do konce rámce.
ADR	Adresa modulu, kterému je posílán dotaz nebo který posílá odpověď.
SIG	Podpis zprávy – libovolné číslo od 0x00 do 0xFF. Hodnota z dotazu se vrací v odpovědi, takže lze odpověď snadno přiřadit k dotazu.
INST⁸	Kód instrukce.
ACK	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. Hodnoty ACK jsou v rozsahu 0x00 až 0x0F.
DATA⁸	Data.
SUM	Kontrolní součet.
CR	Zakončovací znak (0x0D).

⁸ Instrukce a data jsou v příkladech na následujících stranách zvýrazněny pro přehlednost takto.

Vysvětlivky

Příklad

→ 2A 61 00 05 01 02 60 0C 0D

Byte(y)	Význam
2A	Prefix
61	Formát
00 05	Počet bytů za NUM až po 0D včetně.
01	Adresa zařízení
02	Podpis zprávy
60	Kód instrukce
0C	Kontrolní součet
0D	Zakončovací znak

Délka dat (NUM)

Šestnáctibitová hodnota určující počet bytů do konce instrukce; počet všech bytů následujících za NUM, až po CR (včetně). Nabývá hodnot 5 až 65535. Je-li menší než 5, považuje se taková instrukce za chybnou a odpovídá se na ni (je-li určena danému zařízení) instrukcí s ACK „neplatná data“.

Výpočet:

Sečtete počet bytů následujících za oběma byty NUM až po CR včetně. Výsledný počet uvažujte jako šestnáctibitové číslo a rozdělte jej na horní a dolní byte. První byte NUM je horní byte počtu, druhý byte je dolní. Je-li počet menší než 256, první byte NUM je 0x00.

Adresa (ADR)

- Adresa 0xFF je rezervována pro **broadcast**. Zařízení dotaz provede, ale nevrátí odpověď.
- Adresa 0xFE je **univerzální adresa**. Zařízení dotaz provede a v odpovědi uvede svou skutečnou nastavenou adresu. Používá se pouze tehdy, když je na lince připojeno jedno zařízení.

Potvrzení dotazu (ACK)

ACK informuje nadřazené zařízení o způsobu zpracování přijaté instrukce. Kódy potvrzení:

Kód	Význam	Popis
0x00	Vše v pořádku	Instrukce byla v pořádku přijata a kompletně provedena.
0x01	Jiná chyba	Blíže nespecifikovaná chyba zařízení.
0x02	Neplatný kód instrukce	Přijatý kód instrukce není známý.
0x03	Neplatná data	Data nemají platnou délku nebo obsahují neplatnou hodnotu.
0x04	Nepovolen zápis / přístup odmítnut	Dotaz nebyl proveden, protože nebyly splněny podmínky; zápis směřuje do nepřístupné paměti; funkce vyžaduje jiné nastavení; chybí bezprostředně předcházející povolení konfigurace; nebo je paměť chráněna heslem.

Kód	Význam	Popis
0x05	Porucha zařízení	Porucha vyžadující servis, chyba vnitřní paměti či periferie nebo jiná chyba ovlivňující správnou funkci zařízení.
0x06	Nejsou k dispozici žádná data	—
0x0E	Automaticky vyslaná instrukce	Kontinuální měření a periodické odesílání naměřených hodnot.

Kontrolní součet (SUMA)

$$\text{SUM} = 0xFF - ((\text{PRE} + \text{FRM} + \text{NUM_HI} + \text{NUM_LO} + \text{ADR} + \text{SIG} + \text{INST/ACK} + \text{DATA}) \& 0xFF)$$

NUM do součtu vstupuje rozdělený na dva byty (horní a dolní). Součet se před odečtením maskuje na 8 bitů (& 0xFF), aby byl výsledek vždy v rozsahu 0x00 až 0xFF.

Na zprávu s chybným kontrolním součtem se neodpovídá. (Na příjem CR se čeká i pokud přijde nesprávný kontrolní součet.)

6.2 Přehled instrukcí

Instrukce	Kód	Kategorie	Strana
Čtení hodnot z input registru	41	Základní	22
Čtení jména a verze	F3	Doplňkové	23
Čtení výrobních údajů	FA	Doplňkové	23

Pro přehlednost jsou dále podrobně popsány jen instrukce (INST), potvrzení (ACK) a data (DATA). Adresa (ADR), podpis (SIG) a kontrolní součet (SUMA) jsou popsány výše.

6.3 Instrukce Spinelu

Čtení hodnot z input registru

Instrukce přečte kteroukoli část z input registru (viz [Input Register](#)). Je očekáváno zadání prvního registru a počet registrů, který se má přečíst. Lze tak získat kteroukoli z naměřených hodnot nebo typ senzorů.

Dotaz: 0x41 **adresa** **počet**

Odpověď: ACK 0x00 **registr** (opakuje se podle počtu požadovaných registrů)

Legenda:

Pole	Délka [B]	Popis
adresa	2	Adresa prvního input registru, který se má přečíst. Zadejte adresu ze sloupce Adresa v tabulce Input Register .
počet	2	Počet registrů, které se mají přečíst. Lze zadat číslo 1 až 127.
registr	2	Jedna 2-bajtová hodnota z input registru; pole se opakuje podle požadovaného počtu registrů.

Příklad: čtení od registru 20 (0x0014), 10 hodnot (0x000A), tj. kompletní informace o teplotě ze senzoru A

→ 2A 61 00 09 31 02 41 00 14 00 0A D9 0D

← 2A 61 00 19 31 02 00 00 80 00 FE 41 CB 33 33 03 09 42 9B 70 A4 0B A9 43 95 46 66 03 0D

Hodnota 0x00FE představuje číslo 254, tedy teplotu 25,4 °C. V dalších částech odpovědi je tato teplota uvedena v ostatních formátech.

Čtení jména a verze

Čte jméno přístroje, verzi vnitřního software a seznam možných formátů komunikace. Nastaveno při výrobě.

Dotaz: 0xF3

Odpověď: ACK 0x00 řetězec

Legenda:

Pole	Délka [B]	Popis
řetězec	1	Jméno a verze ve tvaru Papago METEO RS; v1379.01.09; H3 T A. V řetězci mohou být i další údaje v sekcích uvozených středníkem, mezerou a malým písmenem určujícím následující informaci.

Příklad: dotaz

→ 2A 61 00 05 31 02 F3 49 0D

Čtení výrobních údajů

Instrukce přečte výrobní údaje ze zařízení.

Dotaz: 0xFA

Odpověď: ACK 0x00 product_number serial_number other

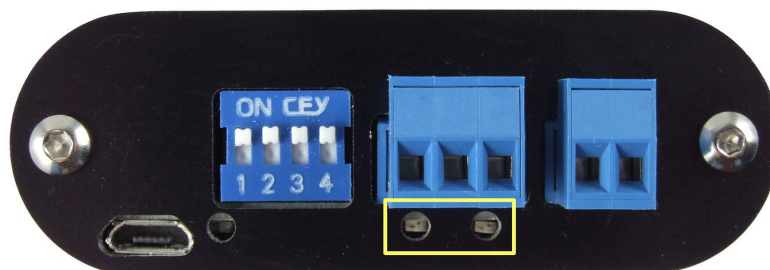
Legenda:

Pole	Délka [B]	Popis
product_number	2	Číslo výrobku. U zařízení s číslem 0227.00.03/0001 jde o číslo 227.
serial_number	2	Sériové číslo výrobku. U zařízení s číslem 0227.00.03/0001 jde o číslo 1.
other	4	Další výrobní informace.

Příklad: dotaz

→ 2A 61 00 05 FE 02 FA 75 0D

7 Indikace



obr. 10 – kontrolky na čele zařízení

Červeno-zelená (vlevo):

- zelená svítí a červená bliká, pokud zařízení funguje správně a je připojen alespoň jeden senzor
- zelená i červená svítí, pokud zařízení funguje, ale není připojen žádný senzor
- pouze červená svítí při chybě zařízení

Žlutá (vpravo): Bliká při komunikaci přes RS485.

8 Technické parametry

8.1 Sdružený vlhkostní a teplotní senzor TH3

Upozornění: Polymerový senzor snímače je vysoce citlivý prvek reagující s chemikáliemi. Nevystavujte proto pouzdro snímače žádným chemikáliím ani jejich výparům (čištění lihem, benzínem apod.). Zejména organická rozpouštědla a sloučeniny mohou výrazně ovlivnit přesnost senzoru a to v případě relativní vlhkosti až o desítky procent.⁹

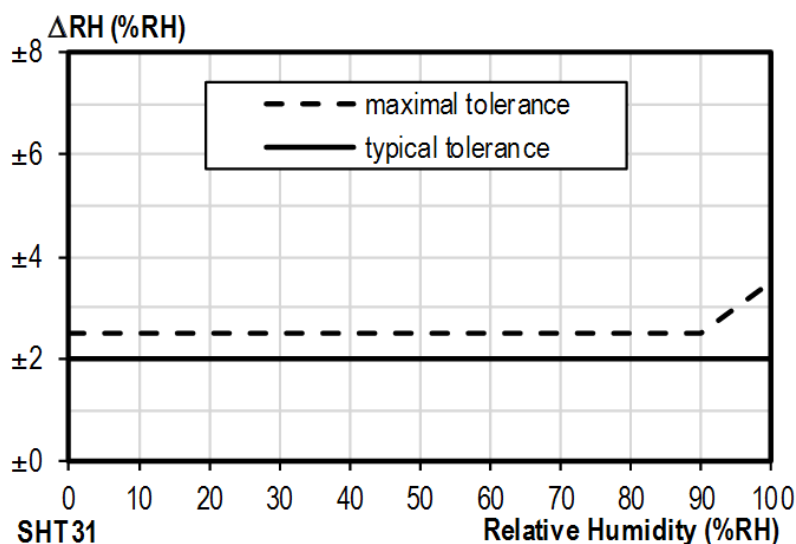
Parametr	Hodnota
Stupeň krytí	IP 54
Rozměry	hliníkový hranol s rozměrem 40 × 16 × 10 mm
Materiál obalu	slitina hliníku

Vlhkostní senzor

Parametr	Hodnota
Rozsah měřené vlhkosti	0 % až 100 % RH
Doporučený rozsah měření	20 – 80 %
Rozlišení	1% RH
Přesnost měření vlhkosti	viz graf přesnosti měření vlhkosti
Měřicí prvek	polymerový senzor
Mechanické provedení čidla	pod plastovou sítkou shora na zařízení

⁹ Hlavní rozdíly mezi senzorem TH3 a starším provedením označeným TH2E:

Parametr	TH3 (nový senzor)	TH2E (starý senzor)
Přesnost měření vlhkosti v rozsahu 0–10 %	±2 %	±2 až ±4 %
Přesnost měření vlhkosti v rozsahu 90–100 %	±2 %	±2 až ±4 %
Doporučený rozsah měření vlhkosti	20–80 %	—
Rozsah měření teploty	–40,0 °C až +125,0 °C	–40,0 °C až +123,8 °C
Přesnost měření teploty	±0,3 až ±0,5 °C	±0,4 až ±2,0 °C



obr. 11 – přesnost měření vlhkosti

Doporučený a maximální rozsah hodnot:

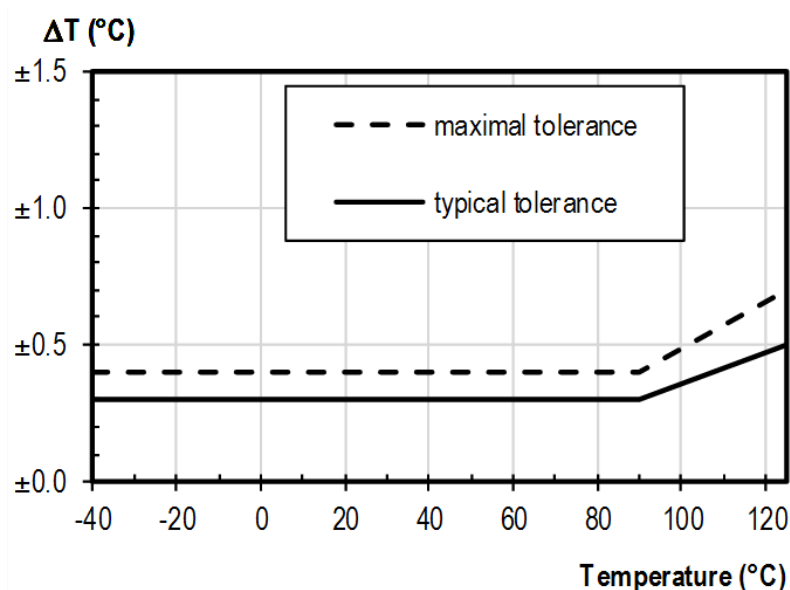
- Senzor pracuje stabilně v rozsahu doporučených hodnot vlhkosti. Dlouhodobé vystavování podmínkám mimo tento rozsah (zejména vlhkosti nad 80%), může dočasně posunout naměřené hodnoty vlhkosti (+3% na 60 hodin). Po návratu do normálního rozsahu se senzor pomalu vrátí ke kalibraci nastavené z výroby.¹⁰
- Dlouhodobá expozice v extrémních podmínkách nebo vliv agresivních chemických výparů může urychlit stárnutí senzoru a posun naměřených hodnot.

Teplotní senzor

Parametr	Hodnota
Rozsah měřených teplot	–40,0 °C až +125 °C
Rozlišení	0,1 °C
Měřicí prvek	polovodičový senzor
Mechanické provedení čidla	pod plastovou sítkou shora na zařízení

¹⁰ Proces návratu k původní kalibraci lze urychlit následujícím postupem:

1. Ponechte senzor v prostředí s teplotou 100 až 105 °C a vlhkostí do 5 % po dobu 10 hodin.
2. Ponechte senzor v prostředí s teplotou 20 až 30 °C a vlhkostí cca 75 % po dobu 12 hod. (Vlhkost 75 % lze vytvořit například s nasyceným roztokem NaCl.)



obr. 12 – přesnost měření teploty

8.2 Sdružený senzor tlaku, teploty a vlhkosti

Provedení i měřicí rozsahy senzoru jsou shodné se senzorem TH3. Kromě toho senzor měří atmosférický tlak s těmito parametry:

Parametr	Hodnota
Rozsah měřeného atmosférického tlaku	50 až 110 kPa
Přesnost	±0,4 kPa

8.3 Samostatný teplotní senzor

Parametr	Hodnota
Typ senzoru	polovodičový
Rozsah měřených teplot	-55 °C až +125 °C
Přesnost	0,5 °C v rozsahu -10 °C až +85 °C; jinak 2 °C
Stárnutí	max. 0,2 °C za 1000 hodin při 125 °C
Rozměry	normalizovaný průměr 6 mm, délka 60 mm
Materiál obalu	slitina hliníku
Stupeň krytí	IP 68 (trvalé ponoření max. do hloubky 1 metr)

8.4 Kabel k teplotnímu senzoru a senzoru TH3

Parametr	Hodnota
Venkovní plášť	silikonová pryž, modrá
Izolace žil	FEP polymer
Délka	standardně 3 m (na přání až 20 metrů)
Rozsah pracovních teplot – trvale	-60 °C až +200 °C
Maximální dovolená teplota	+220 °C
Průměr kabelu	4,3 mm (±0,1 mm)

Kabel má výbornou odolnost proti vlhkosti, chemickým látkám a uhlovodíkům.

8.5 Senzor koncentrace CO₂

Měření koncentrace oxidu uhličitýho CO₂

Parametr	Hodnota
Rozsah ¹¹	400 až 5 000 ppm (0 až 40 000 ppm informativně)
Přesnost v rozsahu 400 až 1 000 ppm ¹²	±(50 ppm + 2,5 % měřené hodnoty) ¹³
Přesnost v rozsahu 1 001 až 2 000 ppm ¹²	±(50 ppm + 3 % měřené hodnoty) ¹³
Přesnost v rozsahu 2 001 až 5 000 ppm ¹²	±(50 ppm + 5 % měřené hodnoty) ¹³
Teplotní stabilita	±(5 ppm + 0,5 % měřené hodnoty)
Doba odezvy (τ63 %)	60 s
Typ snímače	optický (NDIR)

Měření teploty

Parametr	Hodnota
Rozsah ¹¹	-10 až +60 °C
Rozlišení	0,1 °C
Přesnost ¹²	±0,8 °C v rozsahu 10 až 30 °C
Doba odezvy (τ63 %)	120 s

Měření vlhkosti

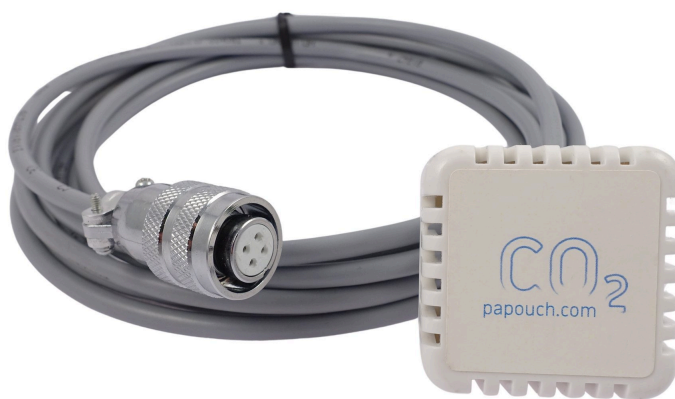
Parametr	Hodnota
Rozsah ¹¹	0 až 100 % RH
Rozlišení	0,1 % RH
Přesnost ¹²	±6 % RH (v rozsahu 20 až 65 % RH)
Doba odezvy (τ63 %)	90 s

Parametr	Hodnota
Rozměry	40 × 40 × 21 mm
Průměr montážních otvorů	4 mm
Připojení vodičů	svorkovnice
Stupeň krytí	IP 20
Délka kabelu	3 m nebo délka na přání

¹¹ Kompletní technické parametry senzoru viz dokumentaci senzoru „Sensirion SCD41“.

¹² Přesnost měření může být kromě uvedeného údaje dále negativně ovlivněna v závislosti na osvětlení, cirkulaci vzduchu a umístění.

¹³ Při 25 °C, 50 % RH, tlaku 1013 mbar.

obr. 13 – provedení senzoru koncentrace CO₂obr. 14 – spodní strana senzoru koncentrace CO₂

8.6 Senzor rychlosti a směru větru

Parametr	Hodnota
Typ	Davis 6410
Pracovní teplota	-40 až +65 °C
Rozlišení směru větru	16 kroků (22,5°)
Přesnost měření směru větru	±3°
Rozsah měření rychlosti větru	0.5 až 89 m/s
Přesnost měření rychlosti větru	±1 m/s nebo ±5 % (podle toho co je větší)
Délka přívodního kabelu	12,2 m (lze prodloužit)



obr. 15 – senzor směru a rychlosti větru

8.7 Srážkoměr

Srážkoměr Davis 6466M je konstruován v souladu s doporučeními Světové meteorologické organizace (WMO) a zajišťuje dlouhodobě přesné a spolehlivé měření srážek. Dešťová voda je zachycována vstupním kuželem, následně prochází ochranným sítkem zachycujícím nečistoty a shromažďuje se v naklápěcí lžici. Po dosažení definovaného objemu odpovídajícího měřicí jednotce, tedy 0,2 mm srážek, dojde k překlopení lžice a sepnutí spínacího kontaktu, čímž je zaznamenán přírůstek srážek. Voda je poté odváděna přes odtoková síta ve spodní části. Aerodynamicky optimalizovaný tvar minimalizuje ztráty způsobené větrem. Konstrukce z UV odolného plastu zajišťuje vysokou mechanickou odolnost i stabilitu parametrů při dlouhodobém venkovním provozu.

Parametr	Hodnota
Typ	Davis 6466M
Přesnost měření srážek	srážky až 250 mm/h: ± 3 % z celkového množství nebo $\pm$ jedno překlopení lžice (0,2 mm srážek), podle toho, která hodnota je větší



obr. 16 – srážkoměr Davis 6466M

8.8 Ostatní parametry

Port RS485

Parametr	Hodnota
Konektor	násuvná svorkovnice
Ochrana proti přepětí	transily 6,5 V na RS485 (proti svorce SGND)
Komunikační rychlost	nastavitelná 110 Bd až 230,4 kBd (výchozí: 9,6 kBd)
Počet datových bitů	8
Parita	bez parity, sudá nebo lichá
Počet stopbitů	1 nebo 2
Komunikační protokoly	Modbus RTU (výchozí) a Spinel
Výchozí adresa	49

USB rozhraní

Parametr	Hodnota
Specifikace	USB 1.1 HID (2.0, 3.0 kompatibilní)
Konektor	micro USB B
Použití	konfigurace

Elektronika zařízení

Parametr	Hodnota
Napájecí rozsah	11 až 58 V DC (s ochranou proti přepólování)
Proudový odběr při 12 V	typ. 45 mA
Proudový odběr při 24 V	typ. 26 mA
Napájecí konektor	násuvná svorkovnice
Rozsah pracovních teplot	−20 až +70 °C
Pracovní vlhkost elektroniky	Max. 90 %, nekondenzující
Rozměry (bez konektorů)	88 × 70 × 25 mm

Ostatní parametry

Parametr	Hodnota
Materiál krabičky	eloxovaný hliník
Stupeň krytí	IP 30
Hmotnost	typ. 130 g

8.9 Možná provedení



obr. 17 – zařízení s držákem na lištu DIN

Montáž na lištu DIN 35 mm: volitelné příslušenství při objednání

Neváhejte nás kontaktovat v případě dalších specifických požadavků na provedení a funkce modulu PAPAGO METEO RS.

Poznámky:

Poznámky:

Poznámky:



Papouch s.r.o.

Přenosy dat v průmyslu, převodníky linek a protokolů, RS232, RS485, RS422, USB, Ethernet, LTE, WiFi, měřicí moduly, inteligentní teplotní čidla, I/O moduly, zakázkový vývoj a výroba.

Adresa: Strašnická 3164/1a, 102 00 Praha 10
Telefon: +420 267 314 268
Internet: www.papouch.com
E-mail: papouch@papouch.com

